(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 6 월 25 일 (25.06.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/130366 A1

(51) 국제특허분류:
H02J 3/38 (2006.01) *H02J 3/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/015663

(22) 국제출원일: 2019 년 11 월 15 일 (15.11.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0164605 2018 년 12 월 18 일 (18.12.2018) KR

(71) 출원인: 효성중공업 주식회사 (**HYOSUNG HEAVY INDUSTRIES CORPORATION**) [KR/KR]; 04144 서울시 마포구 마포대로 119, Seoul (KR).

(72) 발명자: 진보건 (**JIN, Bo Gun**); 13929 경기도 안양시 동안구 동편로27번길 6-6, 301호, Gyeonggi-do (KR). 진대근 (**JIN, Dae Geun**); 22216 인천시 남구 인하로262번길 20, 3층, Incheon (KR). 허재선 (**HUH, Jae Sun**); 14077 경기도 안양시 동안구 시민대로110번길 27, 109호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 수 (**SU INTELLECTUAL PROPERTY**); 06134 서울시 강남구 강남대로 94길 34, 6층, Seoul (KR).

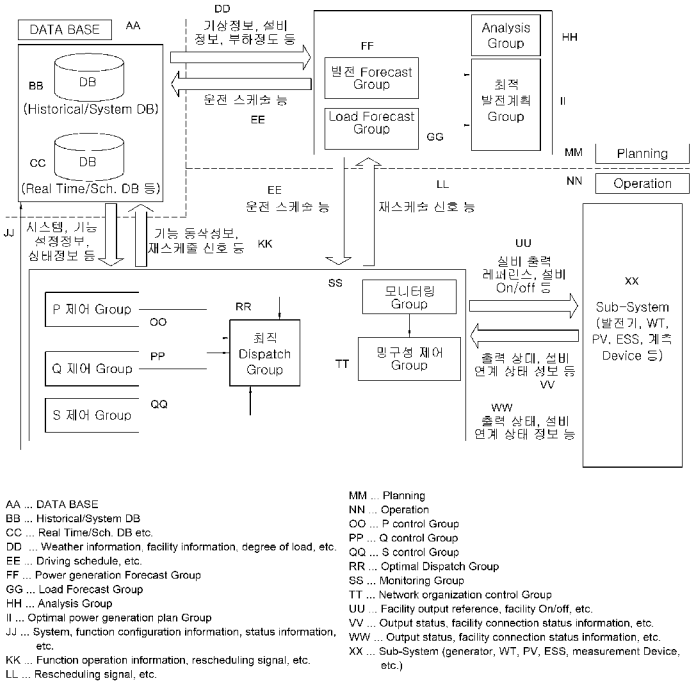
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

WO 2020/130366 A1

(54) **Title:** POWER GRID CONTROL DEVICE AND SYSTEM

(54) **발명의 명칭:** 전력 그리드 제어 장치 및 시스템



(57) **Abstract:** A power grid control device of the present invention may comprise: a grid input interface for receiving an input of information on an operation state of a power grid; a grid output interface for outputting a signal for operating the power grid; a communication interface for performing data communication with a remote device; a component unit in which a plurality of software components for performing individual functions required for operating the power grid are stored; and a processing module for executing the components to process a work required for the operation of the power grid.

[다음 쪽 계속]

LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명의 전력 그리드 제어 장치는, 전력 그리드의 운용 상태에 대한 정보를 입력받는 그리드 입력 인터페이스; 전력 그리드를 운용하기 위한 신호를 출력하는 그리드 출력 인터페이스; 원격의 장치와 데이터 통신을 수행하는 통신 인터페이스; 전력 그리드를 운용하는데 필요한 개별적인 기능을 수행하는 소프트웨어 컴포넌트 다수 개가 저장된 컴포넌트부; 및 전력 그리드의 운용에 필요한 작업을 상기 컴포넌트를 실행하여 처리하는 처리 모듈을 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 전력 그리드 제어 장치 및 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 다수 개의 분산된 전력 그리드들의 구현을 위한 통합 인프라 시스템 구축 방안들 중 하나인 각 전력 그리드 제어 장치에 관한 것으로, 그 내부에서의 데이터 처리를 위한 확장/선택 가능한 소프트웨어 모듈식 기술에 관한 것이다. 예컨대, 분산된 다수의 스마트그리드 환경에 적합하도록 수용가로부터 메인 시스템에 이르는 전력 계통 전반에서 상호운용성을 증가시킬 수 있고, 확장성 및 적응성이 뛰어난 전력 그리드 제어 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 스마트그리드 등 다수의 분산된 전력망 구조에서 각 전력 그리드의 제어 장치는, 전력원격검침(Automatic Meter Reading) 환경에서 데이터의 자동 수집 기능 이외에, 시스템의 환경 설정, 홈 영역 장비 관리, Pre-VEE(Validation, Estimation & Editing), 피드백, VEE, 리포팅, 요금 데이터 생성 등과 같이 더 복잡하고 다양한 내부 처리가 가능해야 한다.

[3] 이를 통해, 미터 관련 데이터를 관리하고, 서비스를 위한 사전 준비를 해야 한다. 그러나, 기존의 시스템은 데이터를 어떻게 취득하여 전달하느냐에 대한 기능에 초점이 맞추어져 있었고, 이로 인해 스마트 그리드를 위한 전력회사의 비즈니스 처리에 적합한 구조가 아니라는 단점이 지적되었다.

[4] 또한, 기존의 시스템은 각 시스템별 기능 조정 방법의 프로세스 처리 방식이 시스템 간 연계시 관련되는 시스템 사이에 1:1 조정이 일일이 필요하여, 전력회사의 비즈니스 환경이 변화하는 경우 시스템의 적응을 위한 업무의 부하가 크며, 이에 따라서, 시스템의 유지 보수 및 해외 수출을 위한 커스터마이징 시 비 효율적인 구조였다.

[5] 따라서, 프로그램의 개발기간을 단축시키면서 기 개발된 프로그램의 재사용성을 높이면서도 안정적인 프로그램 설계 구조를 갖춘 전력 그리드 제어 장치가 요구된다. 또한, 사용자들의 다양한 요구가 반영되는 스마트그리드 등 개별 전력 그리드를 구현하는 데 있어 확장성 있는 설계도 필요한 상황이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명은 모듈화된 마이크로그리드 운영알고리즘을 이용하여 다양한 운영 조건에 적합한 운영 알고리즘을 조합할 수 있는 전력 그리드 제어 장치를 제공하고자 한다.

[7] 본 발명은 개선할 부분이 있을 경우 해당되는 알고리즘만 수정하여 재적용함으로써 확장의 용이성을 확보하고 고객의 요구사항에 유연하게 대응할 수 있는 전력 그리드 제어 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[8] 본 발명의 일 측면에 따른 전력 그리드 제어 장치는, 전력 그리드의 운용 상태에 대한 정보를 입력받는 그리드 입력 인터페이스; 전력 그리드를 운용하기 위한 신호를 출력하는 그리드 출력 인터페이스; 원격의 장치와 데이터 통신을 수행하는 통신 인터페이스; 전력 그리드를 운용하는데 필요한 개별적인 기능을 수행하는 소프트웨어 컴포넌트 다수 개가 저장된 컴포넌트부; 및 전력 그리드의 운용에 필요한 작업을 상기 컴포넌트를 실행하여 처리하는 처리 모듈을 포함할 수 있다.

[9] 여기서, 상기 컴포넌트는 원격의 관리 시스템 서버로부터 수신받아 저장되며, 상기 저장된 컴포넌트를 삭제 및 추가하거나, 실행 순서를 변경하는 컴포넌트 관리부를 더 포함할 수 있다.

[10] 여기서, 상기 컴포넌트 관리부는, 상기 전력 그리드가 설치된 서비스 국가나 행정 지역 또는 상위 계통의 전력 공급 업체에 따라, 상기 컴포넌트부의 컴포넌트를 삭제 및 추가하거나 실행 순서를 변경할 수 있다.

[11] 여기서, 상기 처리 모듈은, 상기 전력 그리드에 운용에 필요한 개별 작업을, 처리 기능 별로 분류된 컴포넌트의 실행 순서에 따라서 처리하고, 상기 개별 작업의 처리 결과를 원격의 장치에 전송할 수 있다.

[12] 여기서, 상기 컴포넌트들은, 발전 상황 및 부하 상황을 예측하고, 운전 전략 및 스케줄을 기획하기 위한 플래닝 집합과, 상기 운전 스케줄에 따라 전력 그리드의 구성 요소들을 제어하기 위한 오퍼레이션 집합으로 구분되어 구비될 수 있다.

[13] 여기서, 상기 플래닝 집합은, 외부에서 전송받은 날씨 정보 및 누적된 날씨 관련 정보로부터, 전력 그리드에 포함된 각 발전원의 발전량을 예측하는 발전 예측 그룹; 누적된 전력 사용 정보로부터, 전력 그리드에 포함된 각 부하의 전력 사용량을 예측하는 부하 예측 그룹; 상위 계통으로의 전력거래를 분석하는 분석 전략 그룹; 및 제어 가능한 발전원의 최적 발전 스케줄을 결정하는 발전 계획 그룹을 포함할 수 있다.

[14] 여기서, 상기 오퍼레이션 집합은, 전력 그리드의 전력 보상 기능을 수행하는 전력 보상 그룹; 전력 그리드의 전력망 구성을 제어하는 망 구성 제어 그룹; 상기 최적 발전 스케줄에 따라 전력원의 출력을 제어하고, 부하의 차단 및 연계를 수행하는 디스패치 그룹; 및 전력망 그리드의 운용 상태를 모니터링하는 모니터링 그룹을 포함할 수 있다.

[15]

[16] 본 발명의 다른 측면에 따른 전력 그리드 제어 시스템은, 전력 그리드의 운용 상태에 대한 정보를 입력받는 그리드 입력 인터페이스; 전력 그리드를 운용하기 위한 신호를 출력하는 그리드 출력 인터페이스; 원격의 장치와 데이터 통신을 수행하는 통신 인터페이스; 전력 그리드를 운용하는데 필요한 개별적인 기능을 수행하는 소프트웨어 컴포넌트 다수 개가 저장된 컴포넌트부; 전력 그리드의

운용에 필요한 작업을 상기 컴포넌트를 실행하여 처리하는 처리 모듈을 포함하는 전력 그리드 제어 장치와,

[17] 상기 전력 그리드 제어 장치에 전송할 컴포넌트들이 저장된 컴포넌트 DB; 상기 전력 그리드 제어 장치와 데이터 통신을 수행하기 위한 통신 인터페이스; 상기 전력 그리드 및 상기 전력 그리드 제어 장치에 대한 관리 작업을 수행하는 그리드 관리부; 상기 전력 그리드 및 상기 전력 그리드 제어 장치에 대한 관리 정보를 저장하는 그리드 DB; 각 전력 그리드 제어 장치에 제공할 컴포넌트들의 조합을 구성하는 컴포넌트 조합부; 및 상기 컴포넌트 DB에 저장된 컴포넌트들을 관리하는 컴포넌트 관리부를 포함하는 원격 지원 서버를 구비할 수 있다.

발명의 효과

[18] 상술한 구성의 본 발명의 전력 그리드 제어 장치를 실시하면, 모듈화된 마이크로그리드 운영알고리즘을 이용하여 다양한 운영 조건에 적합한 운영알고리즘을 조합할 수 있는 이점이 있다.

[19] 본 발명의 전력 그리드 제어 장치는, 수행하는 기능의 확장의 용이성을 확보하고, 고객/사이트의 니즈에 유연하게 대응할 수 있는 이점이 있다.

[20] 본 발명의 전력 그리드 제어 장치는, 개선 사항 및 오류사항 발생시, 관련 알고리즘만 수정하여 용이하고 적합하게 대응할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[21] 도 1은 본 발명의 사상에 따른 전력 그리드 제어 장치의 일 실시예를 도시한 블록도.

[22] 도 2는 본 발명의 사상에 따라 기능별 컴포넌트의 상호 구조를 도시한 개념도.

[23] 도 3은 플래닝 집합에 속한 컴포넌트들의 기능의 개요를 도시한 개념도.

[24] 도 4는 오퍼레이션 집합에 속한 컴포턴트들의 기능의 개요를 도시한 개념도.

[25] 도 5는 본 발명의 사상에 따른 전력 그리드 제어 장치의 컴포넌트 구성을 지원하는 원격 지원 서버를 도시한 블록도.

발명의 실시를 위한 형태

[26] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 설명한다.

[27] 본 발명을 설명함에 있어서 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되지 않을 수 있다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.

[28] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 연결되어 있다거나 접속되어 있다고 언급되는 경우는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해될

수 있다.

[29] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.

[30] 본 명세서에서, 포함하다 또는 구비하다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것으로서, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해될 수 있다.

[31] 또한, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.

[32]

[33] 도 1은 본 발명의 사상에 따른 전력 그리드 제어 장치의 일 실시예를 도시한 블록도이다.

[34] 도시한 전력 그리드 제어 장치(100)는, 전력 그리드(300)의 운용 상태에 대한 정보를 입력받는 그리드 입력 인터페이스(110); 전력 그리드(300)를 운용하기 위한 신호를 출력하는 그리드 출력 인터페이스(115); 원격의 장치(400)와 데이터 통신을 수행하는 통신 인터페이스(190); 전력 그리드(300)를 운용하는데 필요한 개별적인 기능을 수행하는 소프트웨어 컴포넌트 다수 개가 저장된 컴포넌트부(170); 및 전력 그리드(300)의 운용에 필요한 작업을 상기 컴포넌트를 실행하여 처리하는 처리 모듈(140)을 포함할 수 있다.

[35] 여기서, 상기 소프트웨어 컴포넌트는 원격의 관리 시스템 서버(컴포넌트 지원 서버)(400)로부터 수신받아 저장될 수 있다.

[36] 구현에 따라, 상기 컴포넌트부(170)에 저장된 컴포넌트를 삭제 및 추가하거나, 실행 순서를 변경하는 컴포넌트 관리부(160)를 더 포함할 수 있다. 그러나, 상기 원격의 컴포넌트 지원 서버에서 "상기 컴포넌트부(170)에 저장된 컴포넌트를 삭제 및 추가하거나, 실행 순서를 변경하는 기능"을 함께 지원하는 구현의 경우, 상기 컴포넌트 관리부는 생략될 수 있다.

[37] 상기 처리 모듈(140)의 처리 결과 생성된 데이터나, 상기 입력 인터페이스(110)에서 입력된 전력 그리드(300)의 계측 정보, 원격의 장치(400)로부터 전송받은 명령이나 환경 정보 데이터 등 전력 그리드(300)를 운용하는데 필요한 데이터/정보들을 저장하기 위한 DB(180)를 더 포함할 수 있다.

[38] 상기 DB(180)에는, 원격의 장치(400)나 전력 그리드(300)의 구성 장치들, 전력 그리드 제어 장치(100)의 관리자의 접속 로그를 저장할 수 있다.

[39] 상기 통신 인터페이스(190)는 원격의 장치(400)와 전력 그리드 제어 장치(100)의 장거리 데이터 통신을 위한 것이다.

[40] 도시한 전력 그리드(300)는 다양한 형태의 전력망(전력 그리드)일 수 있으며,

구획된 전력 부하들 및 소규모 발전 장치나 ESS를 구비하는 스마트 그리드에 특히 본 발명을 적용하기 유리하다.

[41] 구현에 따라, 상기 전력 그리드(300)는 독립적으로 구획된 영역에 대하여 전력을 생산하고 부하들을 지원할 뿐만 아니라, 보다 광역의 계통에 연결되어, 남는 전력을 공급하고, 부족한 전력을 공급받으며, 광역 계통의 안정화/역률조정에 참여할 수 있다. 예컨대, 도시한 전력 그리드(300)는 전력 안정화를 위한 에너지 저장장치(ESS)를 구비하고, 상위 계통과 독립적인 신재생 발전 설비로서, 풍력 발전 설비(WT) 및 태양광 발전 설비(PV)를 포함할 수 있다.

[42] 기존의 전력 그리드(예: 스마트그리드)를 위한 그리드 제어 시스템은 해당 전력 그리드에 개별적으로 설계 및 제작되었으며, 이는 그리드 제어 시스템의 하드웨어 뿐만 아니라, 소프트웨어도 마찬가지였다.

[43] 예컨대, 기존의 전력망에 대한 계량 데이터는 FEP(Front End Processor)를 통하여 수집되어 데이터베이스에 저장되었다가 필요시 요금관리 시스템 등 응용시스템의 요구에 대하여 건별로 처리하는 시스템 구조로 운용되었다.

[44] 본 발명에서는 전력 그리드(300)를 운용하는데 필요한 개별적인 기능에 대한 프로세스별로 소프트웨어 컴포넌트를 구분하여 저장된 형태로 컴포넌트부(170)를 갖추고 있다. 해당 개별적인 기능은 전력 그리드 제어 장치(100)가 해당 기능에 필요한 컴포넌트를 상기 컴포넌트부(170)에서 검색하고, 검색된 컴포넌트를 처리 모듈(140)에 로딩하여, 해당 기능의 프로세스를 실행하는 방식으로 실행된다.

[45]

[46] 구현에 따라, 상기 처리 모듈(140)은 전력 그리드(300)를 제어하는 프로세스들을 실행할 뿐만 아니라, 외부 전력 회사(400) 등에서 공급하는 어플리케이션도 상기 컴포넌트 형태로 실행할 수 있다. 여기서, 외부 전력 회사가 운영하는 전력망은 상기 전력 그리드에 대한 상위 계통으로 작용할 수 있다.

[47] 예컨대, 상기 처리 모듈(140)은, 스마트 미터링을 위해 복수의 자동 데이터 수집 시스템으로부터 수집한 미터 데이터와, 원격의 미터 데이터 제어 서버로부터 수신한 서비스 데이터를 저장된 컴포넌트를 이용하여 처리하여 전력 요금 산정을 위한 데이터를 생성할 수 있다.

[48] 구현에 따라, 상기 처리 모듈(140)은 처리하는 각 기능/프로세스에 대하여 다수개의 컴포넌트들을 소정 순서에 따라 실행하는 방식으로 처리할 수 있다. 이 때, 각 컴포넌트 별 실행 순서는 상기 처리 모듈(140) 또는 컴포넌트부(170) 또는 컴포넌트 관리부(160)에 저장될 수 있다.

[49] 구현에 따라, 상기 처리 모듈(140)에는, 컴포넌트의 안정적인 실행을 위하여 컴포넌트 각각의 시작 및 종료 정보를 관리하고, 실행중인 컴포넌트의 종료 시 저장된 실행 순서에 대한 정보에 다라서 다음에 실행될 컴포넌트를 저장되어 있는 컴포넌트들 중 선택하여 시작하도록 하는 컴포넌트 인터페이스(미도시)가

포함되어 있을 수 있다.

[50] 구현에 따라, 상기 처리 모듈(140)에 컴포넌트가 로딩 시에 각 컴포넌트의 헤더 등 식별 데이터에 그 실행 순서가 저장되어 있을 수 있으나, 실행 순서에 대한 정보가 별도로 관리되는 경우에는, 실행 순서에 따라서 컴포넌트의 선택 및 실행과 종료를 제어하는 구성이 포함될 수 있다.

[51] 상기 컴포넌트부(170) 및/또는 상기 처리 모듈(140)에는, 이용의 편리성을 위하여 디폴트로 설정된 컴포넌트들이 출고시에 이미 저장되어 있을 수 있다. 사용자는 디폴트로 설정된 컴포넌트를 추가 또는 삭제하거나, 실행 순서를 변경하여 사용할 수 있을 것이다. 또한, 컴포넌트 관리부(160)가 생략된 구현의 경우, 상기 컴포넌트부에는 상술한 디폴트로 설정된 컴포넌트들만이 고정적으로 저장될 수 있다.

[52]

[53] 상기 컴포넌트 관리부(160)에 의해, 필요하거나 필요하지 않은 프로세스에 대응하는 컴포넌트를 추가 또는 삭제하여 관리함으로써, 시스템의 유연성을 확보할 수 있고, 향후 해외 전력회사의 요구사항에도 쉽게 적용할 수 있는 효과를 발휘할 수 있다. 보다 구체적으로 살펴보면, 앞으로 구현될 스마트 그리드 환경에 적용 가능하도록, 순차적으로 수집된 미터 데이터를 각 프로세스에 따라 구분되어 있고 실행 순서가 정해진 컴포넌트들을 조합한 것을 실행하게 되는 것이다.

[54] 구현에 따라, 컴포넌트 관리부(160)는 하나 이상의 디폴트 컴포넌트들이 기록/로딩되어 실행되는 형태로 상기 기능을 수행하는 소프트웨어 모듈 형태를 가질 수 있다.

[55] 상기 컴포넌트 관리부(160) 또는 상기 처리 모듈(140)은, 상기 처리 모듈(140)이 사용해야 할 컴포넌트를 상기 컴포넌트부(170)에서 검색하고 선택하여, 상기 처리 모듈(140)에 전송할 수 있다.

[56]

[57] 구현에 따라, 상기 컴포넌트 관리부(160)는, 원격의 관리자(예 : 전력 회사)로부터, 처리 모듈(140)를 통해 실행할 컴포넌트의 종류 및 컴포넌트의 실행 순서에 대한 정보를 입력 받을 수 있다. 이 경우, 상기 컴포넌트 관리부(160) 또는 상기 처리 모듈(140)은 처리한 데이터를 상기 원격의 관리자 장치에 전송할 수 있다.

[58] 예컨대, 상기 컴포넌트 관리부(160)는, 스마트 미터링 서비스를 제공할 국가, 장소, 및 전력 공급 업체에 따라서, 다른 컴포넌트를 실행할 수 있다. 따라서, 컴포넌트 관리부(160)는 국가, 장소 및 전력 공급 업체에 따른 처리 모듈(140)의 컴포넌트에 대한 삭제, 추가 및 실행 순서 변경을 실행할 수 있다. 이 경우, 도시한 데이터 관리 시스템(DB)에는, 컴포넌트 관리부(160) 및/또는 처리 모듈(140)의 기능을 보조하기 위한 로그 및 데이터 베이스가 더 포함되어 있을 수 있다. 로그 및 데이터 베이스에는, 상기 원격의 관리자 장치 및 계통 부하 장치의

데이터 수집 장치, 그리고 자동 데이터 수집 시스템의 로그 정보를 포함하고 있을 수 있다. 이에 따라서, 로그 정보를 확인하여 각 접근에 대한 정당성 판단 및 접근 허용 여부를 결정할 수 있으며, 실시간으로 접속 정보를 수집할 수 있을 것이다.

[59]

[60] 상기 처리 모듈(140)은 상기 그리드 입력 인터페이스(110)를 통해 전력 그리드(300)의 운용 상태에 대한 정보로서, 그리드 계통 전압/전류값, ESS 충전 상태 정보(충전량, SoH, SoC 등), WT/PV의 발전량 정보 등을 입력받을 수 있다. 상기 그리드 입력 인터페이스(110)는 상기 입력되는 신호에 대한 버퍼링 기능 또는 신호에 섞인 잡음 차단, 신호의 전기적(전압/전류) 레벨 조정 등의 기능을 수행할 수 있다.

[61] 상기 처리 모듈(140)은 상기 그리드 출력 인터페이스(115)를 통해 전력 그리드(300)를 운용하기 위한 지시로서, 계통 차단/연계 스위치 제어 신호, 상위 계통 차단/연계 스위치 제어 신호, ESS 또는 엔진 발전기에 대한 작동 지시 등을 출력할 수 있다. 상기 그리드 출력 인터페이스(110)는 상기 출력되는 신호에 대한 버퍼링 기능 또는 신호 전송 경로에 대한 절연 기능, 신호의 전기적(전압/전류) 레벨 조정 등의 기능을 수행할 수 있다.

[62]

[63] 도 2는 본 발명의 사상에 따라 기능별 컴포넌트의 상호 구조를 도시한 개념도이다. 즉, 도 2는 각 기능별 컴포넌트의 다른 컴포넌트와의 상호 업무 처리 관계를 도시한 것이다.

[64] 도면에서 Date Base는 도 1의 DB(180)이며, Planning 및 Operation은 도 1의 컴포턴트부(170)에 저장되어 있으며 처리 모듈(140)에 로딩되어 실행되는 컴포넌트들을 크게 2개의 기능별로 분류한 것이다.

[65]

[66] 도 3은 플래닝 집합에 속한 컴포넌트들의 기능의 개요를 도시하고 있으며, 도 4는 오퍼레이션 집합에 속한 컴포턴트들의 기능의 개요를 도시하고 있다.

[67] 도시한 플래닝 집합의 컴포넌트들은 발전 상황 및 부하 상황을 예측하고, 운전 전략 및 스케줄을 기획하기 위한 기능들을 수행한다.

[68] 도시한 오퍼레이션 집합의 컴포넌트들은, 상기 운전 스케줄에 따라 전력 그리드의 구성 요소들을 제어하기 위한 기능들을 수행한다.

[69] 상기 플래닝 집합의 컴포넌트들은, 외부에서 전송받은 날씨 정보 및 누적된 날씨 관련 정보로부터, 전력 그리드에 포함된 각 발전원의 발전량을 예측하는 발전 예측 그룹; 누적된 전력 사용 정보로부터, 전력 그리드에 포함된 각 부하의 전력 사용량을 예측하는 부하 예측 그룹; 상위 계통으로의 전력거래를 분석하는 분석 전략 그룹; 및 제어 가능한 발전원의 최적 발전 스케줄을 결정하는 발전 계획 그룹으로 보다 세부적으로 구획될 수 있다.

[70] 상기 발전 예측 그룹의 컴포넌트들은, 기후 및 기존 Data 등을 통해

제어가능하지 않은 발전원(PV/WT 등)의 발전량을 예측하는 알고리즘을 수행한다.

[71] 예컨대, 원격 장치로부터 전송받은 날씨 정보를 분석하여 획득된 시각별 일조량에 따라 태양전지(Photovoltaic)의 시각별 발전 예측량을 생성하는 알고리즘을 수행하는 컴포넌트를 구비할 수 있다.

[72] 예컨대, 원격 장치로부터 전송받은 날씨 정보를 분석하여 획득된 시각별 풍량에 따라 풍력 발전 장치(Wind Turbine)의 시각별 발전 예측량을 생성하는 알고리즘을 수행하는 컴포넌트를 구비할 수 있다.

[73]

[74] 상기 부하 예측 그룹에 속한 컴포넌트들은, 다양한 Load 패턴 및 기존 Data 등을 통해 여러 Type의 부하량을 예측하는 알고리즘을 수행한다.

[75] 예컨대, 전력 그리드에 포함된 부하들을 타입별로 분류한 경우, 해당 부하의 타입 및 용량 정보(DB(180)에 기록될 수 있다)를 입력받아, 해당 부하의 시각별 전력 소모량을 예측하는 알고리즘을 수행하는 컴포넌트를 구비할 수 있다.

[76] 예컨대, 특정 부하의 예전의 시각별 전력 소모량 정보들을 누적한 것을 입력받아, 소정 기간 동안 누적된 시각별 전력 소모량 정보들로부터 해당 부하의 시각별 전력 소모량을 예측하는 알고리즘을 수행하는 컴포넌트를 구비할 수 있다.

[77]

[78] 상기 분석 전략 그룹에 속한 컴포넌트들은, 각 사이트의 경제성 및 계통 분석 등을 통해 최적의 운전 조건에 대해서 분석하고, 상위 계통 등과 전력거래 등을 계획할 수 있는 알고리즘을 수행한다.

[79] 예컨대, 전력 그리드의 내부 계통에 인가된 전력의 시각별 경제적 가치를 분석하고, 전력 그리드에 구비된 ESS에 대하여 분석된 전력의 경제적 가치가 낮은 시간대에 충전하고, 경제적 가치가 높은 시간대에 방전하는 알고리즘을 수행하는 컴포넌트를 구비할 수 있다.

[80] 예컨대, 상위 계통인 전력 회사에 대하여 전력 판매를 수행할 때, 전력 회사의 시각별 전력 매입액을 예상하고, 가장 높은 매입액 시각에 전력을 판매할 수 있도록, 전력 그리드에 구비된 ESS에 대한 충전 스케줄을 확정하는 알고리즘을 수행하는 컴포넌트를 구비할 수 있다.

[81]

[82] 상기 발전 계획 그룹에 속한 컴포넌트들은, 발전예측(PV/WT 등) 및 부하 예측, 각 제어가능한 발전원(ESS/디젤 등)의 Data 등을 통해서 제어가능한 발전원(ESS/디젤 등)의 최적 발전 Schedule을 도출하는 알고리즘을 수행한다.

[83] 예컨대, 전력 그리드에 구비된 ESS에 대한 충전 스케줄과, 각 부하들의 전력 소모량 예상 정보와, 신재생 에너지 발전원들(PV, WT 등)의 발전 예상 정보를 취합 분석하여, 제어가능한 디젤 발전기의 최적 발전 스케줄을 확정하는 알고리즘을 수행하는 컴포넌트를 구비할 수 있다.

[84]

[85] 상기 오퍼레이션 집합의 컴포넌트들은, 전력 그리드의 전력 보상 기능을 수행하는 전력 보상 그룹; 전력 그리드의 전력망 구성을 제어하는 망 구성 제어 그룹; 상기 최적 발전 스케줄에 따라 전력원의 출력을 제어하고, 부하의 차단 및 연계를 수행하는 디스패치 그룹; 및 전력망 그리드의 운용 상태를 모니터링하는 모니터링 그룹으로 보다 세부적으로 구획될 수 있다.

[86] 상기 전력 보상 그룹은, 보다 구체적으로, 유효 전력 보상을 위한 P 제어 그룹과, 무효 전력 보상을 위한 Q 제어 그룹과, 피상 전력 보상을 위한 S 제어 그룹으로 구분할 수 있다.

[87] 상기 P 제어 그룹에 속한 컴포넌트들은, 운전스케줄 이외의 유효전력 보상(또는 변경)을 위한 기능을 포함하는 알고리즘을 수행한다.

[88] 예컨데, 전력 결합점(PCC)의 유효 전력에 대한 계측값을 입력받아 전력 공급의 Peak/Valley를 산출하고, 이에 대한 유효 전력 보상을 수행하는 알고리즘을 수행하는 컴포넌트를 구비할 수 있다.

[89] 상기 Q 제어 그룹에 속한 컴포넌트들은, 운전스케줄 이외의 무효전력 보상(또는 변경)을 위한 기능을 포함하는 알고리즘을 수행한다.

[90] 예컨데, 전력 결합점(PCC)의 역률 산출을 위한 계측값을 입력받아 역률을 산출하고, 역률을 개선하기 위한 무효 전력 보상을 수행하는 알고리즘을 수행하는 컴포넌트를 구비할 수 있다.

[91] 상기 S 제어 그룹에 속한 컴포넌트들은, 운전스케줄 이외의 피상전력 보상(또는 변경)을 위한 기능을 포함하는 알고리즘을 수행한다.

[92] 예컨데, 전력 결합점(PCC)의 피상 전력에 대한 계측값을 입력받아 전력 공급의 Peak/Valley를 산출하고, 이에 대한 피상 전력 보상을 수행하는 알고리즘을 수행하는 컴포넌트를 구비할 수 있다.

[93]

[94] 상기 망 구성 제어 그룹에 속하는 컴포넌트들은, 독립운전 및 계통 재연계, 비상운전 등과 같이 상황에 따라 계통 구성을 제어할 수 있는 알고리즘을 수행한다.

[95] 예컨대, 정상 상태에서 정책상 지정된 사이트 환경 조건이 충족되면, 상위 계통과 단절하는 제어 신호들을 출력하는 알고리즘을 수행할 수 있다.

[96] 예컨대, 전력 그리드에 대한 모니터링 결과, 위험 가능성이 존재하는 비상인 상태로 판단되면, 상위 계통과 단절하는 제어 신호들을 출력하는 알고리즘을 수행할 수 있다.

[97] 예컨대, 정상/비상인 상태에서 상위 계통과 단절된 후, 사이트 환경이나 전력 그리드 조건이 충족되면, 단절된 상위 계통과 다시 재연계하는 알고리즘을 수행할 수 있다.

[98]

[99] 상기 디스패치 그룹에 속하는 컴포넌트들은, 보상값 P/Q, 기기의 상태(용량,

운전여부, SOC 등) 및 스케줄 등을 고려해서 제어가능한 분산전원(ESS/디젤 등)의 최종 Output 값(P/Q)과 Load Shedding 값을 도출하는 알고리즘을 수행한다.

[100] 예컨대, 보상값 P/Q, 기기의 상태(용량, 운전여부, SOC 등) 및 스케줄 등을 고려해서 제어가능한 분산전원(ESS/디젤 등)의 Load Shedding을 결정하여 지시하는 알고리즘을 수행할 수 있다.

[101] 예컨대, 보상값 P/Q, 기기의 상태(용량, 운전여부, SOC 등) 및 스케줄 등을 고려해서 제어가능한 분산전원(ESS/디젤 등)의 출력 값을 결정하여 지시하는 알고리즘을 수행할 수 있다.

[102]

[103] 상기 모니터링 그룹에 속하는 컴포넌트들은, 조류계산 및 상태 감시 등을 통해 전압/주파수/주요 이벤트를 Check하고 주요 이벤트 발생시, 관련 기능들에 Signal을 발생하는 알고리즘을 수행한다.

[104] 예컨대, 전력 그리드에 전압/전류가 소정의 정상 범위를 벗어나면, 해당 이벤트의 발생 시각 및 벗어난 정도를 기록하는 알고리즘을 수행할 수 있다.

[105] 예컨대, 전력 그리드 또는 교류 발전기의 전압의 주파수가 소정의 정상 범위를 벗어나면, 해당 이벤트의 발생 시각 및 벗어난 정도를 기록하거나, 상위 계통의 관리자에게 리포팅하는 알고리즘을 수행할 수 있다.

[106]

[107] 도 5는 본 발명의 사상에 따른 전력 그리드 제어 장치의 컴포넌트 구성을 지원하는 원격 지원 서버를 도시한 블록도이다.

[108] 도시한 원격 지원 서버(400)는, 여러 사이트에 분포된 전력 그리드 제어 장치에 전송할 컴포넌트들이 저장된 컴포넌트 DB(470); 각 전력 그리드 제어 장치와 데이터 통신을 수행하기 위한 통신 인터페이스(409); 여러 사이트에 분포된 전력 그리드 및 그 제어 장치에 대한 관리 작업을 수행하는 그리드 관리부(430); 여러 사이트에 분포된 전력 그리드 및 그 제어 장치에 대한 관리 정보를 저장하는 그리드 DB(480); 각 전력 그리드 제어 장치에 제공할 컴포넌트들의 조합을 구성하는 컴포넌트 조합부(475); 및 상기 컴포넌트 DB(470)에 저장된 컴포넌트들을 관리하는 컴포넌트 관리부(460)를 포함할 수 있다.

[109] 상기 컴포넌트 DB(470)에는 예컨대, 도 3에 도시하고 관련 설명에서 기술한 플래닝 컴포넌트들 및 도 4에 도시하고 관련 설명에서 기술한 오퍼레이션 컴포넌트들이 구분되어 저장될 수 있으며, 각 컴포넌트는 전력 그리드 규모나 OS에 따른 다수 버전들로 구분되어 저장될 수 있다.

[110] 상기 통신 인터페이스(409)는 도 1의 전력 그리드 제어 장치의 통신 인터페이스(190)와 함께 데이터 통신 채널을 형성할 수 있다

[111] 상기 그리드 관리부(430)는, 관리 대상인 전력 그리드에 대한 관리 정보를 상기 그리드 DB(480)에 저장하는데, 본 발명의 사상에 따른 컴포넌트 조합 정보도 저장될 수 있다.

[112] 관리자의 요청이나, 전력 그리드가 설치된 사이트의 환경 조건 변경, 요구 조건

변경에 따라, 상기 그리드 관리부(430)는 저장된 관리 정보를 수정할 수 있으며, 각 전력 그리드에 제공된 컴포넌트 조합도 수정된 조합으로 갱신할 수 있다.

[113] 상기 컴포넌트 조합부(475)는, 각 전력 그리드의 초기에 제공하는 컴포넌트 조합을 구성할 뿐만 아니라, 환경 조건 변경, 요구 조건 변경에 따라 각 전력 그리드에 갱신 제공할 컴포넌트 조합을 재구성할 수도 있다.

[114] 상기 컴포넌트 관리부(460)는, 각 전력 그리드에서의 해당 컴포넌트의 작업 결과를 모니터링하여 상기 컴포넌트 DB(470)에 저장된 각 컴포넌트를 평가하고, 각 컴포넌트에 대하여 전력 그리드 규모나 OS에 따른 다수 버전들을 생성할 수 있다.

[115] 구현에 따라, 상기 컴포넌트 관리부(460)는, 원격의 전력 그리드 제어 장치의 컴포넌트부(도 1의 170)에 저장된 컴포넌트를 삭제 및 추가하거나, 실행 순서를 변경하는 기능을 함께 지원할 수 있다. 이 경우, 도 1의 컴포넌트 관리부(160)는 생략될 수 있다.

[116]

[117] 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며, 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술사상의 범위에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

[118]

[119] * 부호의 설명

[120] 100 : 전력 그리드 제어 장치

[121] 140 : 처리 모듈

[122] 160 : 컴포넌트 관리부

[123] 170 : 컴포넌트부

[124] 190 : 통신 인터페이스

[125] 300 : 전력 그리드

[126] 400 : 원격 지원 서버

산업상 이용가능성

[127] 본 발명은 다수 개의 분산된 전력 그리드들의 구현을 위한 통합 인프라 시스템 구축 방안들 중 하나인 각 전력 그리드 제어 장치에 관한 것으로서, 스마트그리드 분야에 이용 가능하다.

청구범위

[청구항 1] 전력 그리드의 운용 상태에 대한 정보를 입력받는 그리드 입력 인터페이스;
전력 그리드를 운용하기 위한 신호를 출력하는 그리드 출력 인터페이스;
원격의 장치와 데이터 통신을 수행하는 통신 인터페이스;
전력 그리드를 운용하는데 필요한 개별적인 기능을 수행하는 소프트웨어 컴포넌트 다수 개가 저장된 컴포넌트부; 및
전력 그리드의 운용에 필요한 작업을 상기 컴포넌트를 실행하여 처리하는 처리 모듈
을 포함하는 전력 그리드 제어 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 컴포넌트는 원격의 관리 시스템 서버로부터 수신받아 저장되며,
상기 저장된 컴포넌트를 삭제 및 추가하거나, 실행 순서를 변경하는 컴포넌트 관리부를 더 포함하는 전력 그리드 제어 장치.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 컴포넌트 관리부는,
상기 전력 그리드가 설치된 서비스 국가나 행정 지역 또는 상위 계통의 전력 공급 업체에 따라, 상기 컴포넌트부의 컴포넌트를 삭제 및 추가하거나 실행 순서를 변경하는 것을 특징으로 하는 전력 그리드 제어 장치.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 처리 모듈은,
상기 전력 그리드에 운용에 필요한 개별 작업을, 처리 기능 별로 분류된 컴포넌트의 실행 순서에 따라서 처리하고,
상기 개별 작업의 처리 결과를 원격의 장치에 전송하는 것을 특징으로 하는 전력 그리드 제어 장치.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 컴포넌트들은, 발전 상황 및 부하 상황을 예측하고, 운전 전략 및 스케줄을 기획하기 위한 플래닝 집합과,
상기 운전 스케줄에 따라 전력 그리드의 구성 요소들을 제어하기 위한 오퍼레이션 집합으로 구분되어 구비되는 것을 특징으로 하는 전력 그리드 제어 장치.

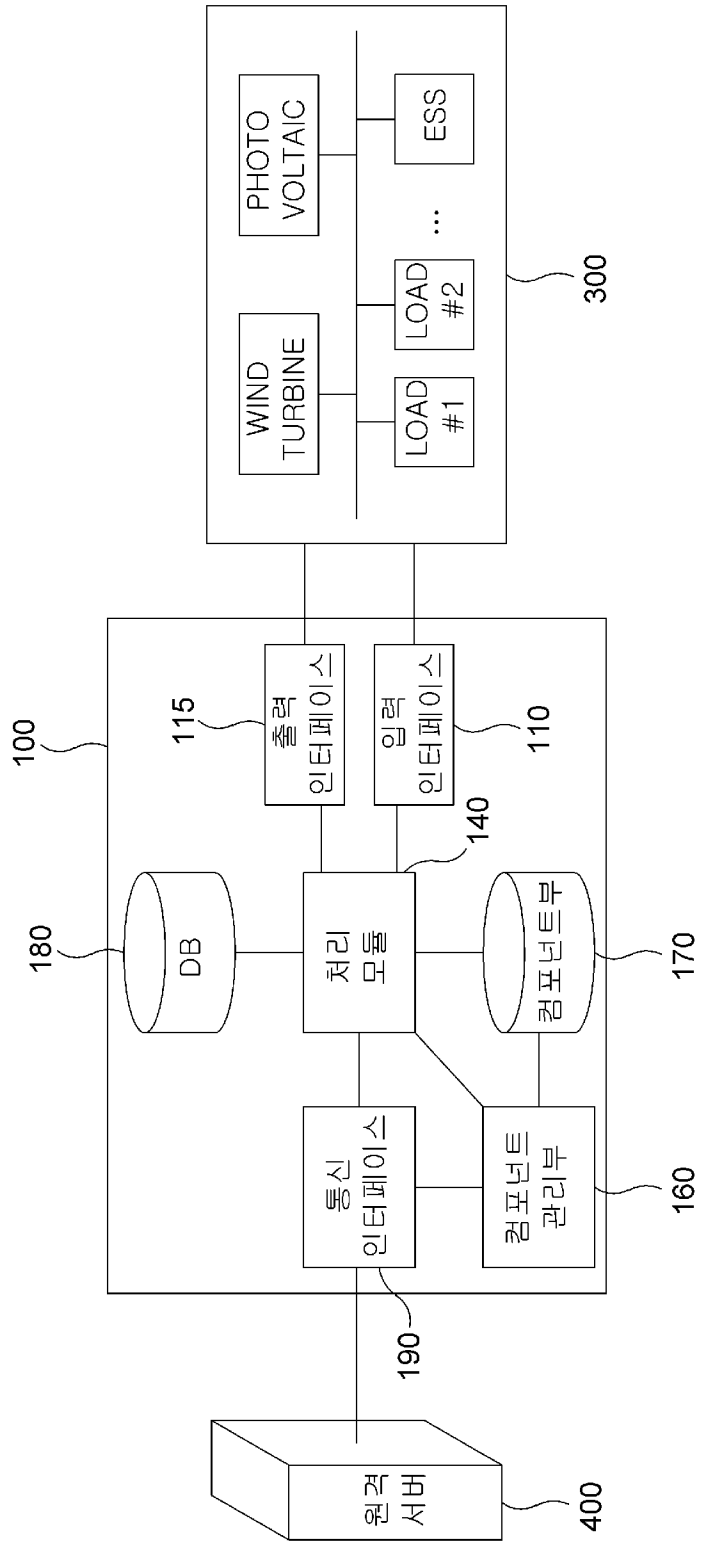
[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 플래닝 집합은,
외부에서 전송받은 날씨 정보 및 누적된 날씨 관련 정보로부터, 전력 그리드에 포함된 각 발전원의 발전량을 예측하는 발전 예측 그룹;
누적된 전력 사용 정보로부터, 전력 그리드에 포함된 각 부하의 전력

사용량을 예측하는 부하 예측 그룹;
상위 계통으로의 전력거래를 분석하는 분석 전략 그룹; 및
제어 가능한 발전원의 최적 발전 스케줄을 결정하는 발전 계획 그룹
을 포함하는 전력 그리드 제어 장치.

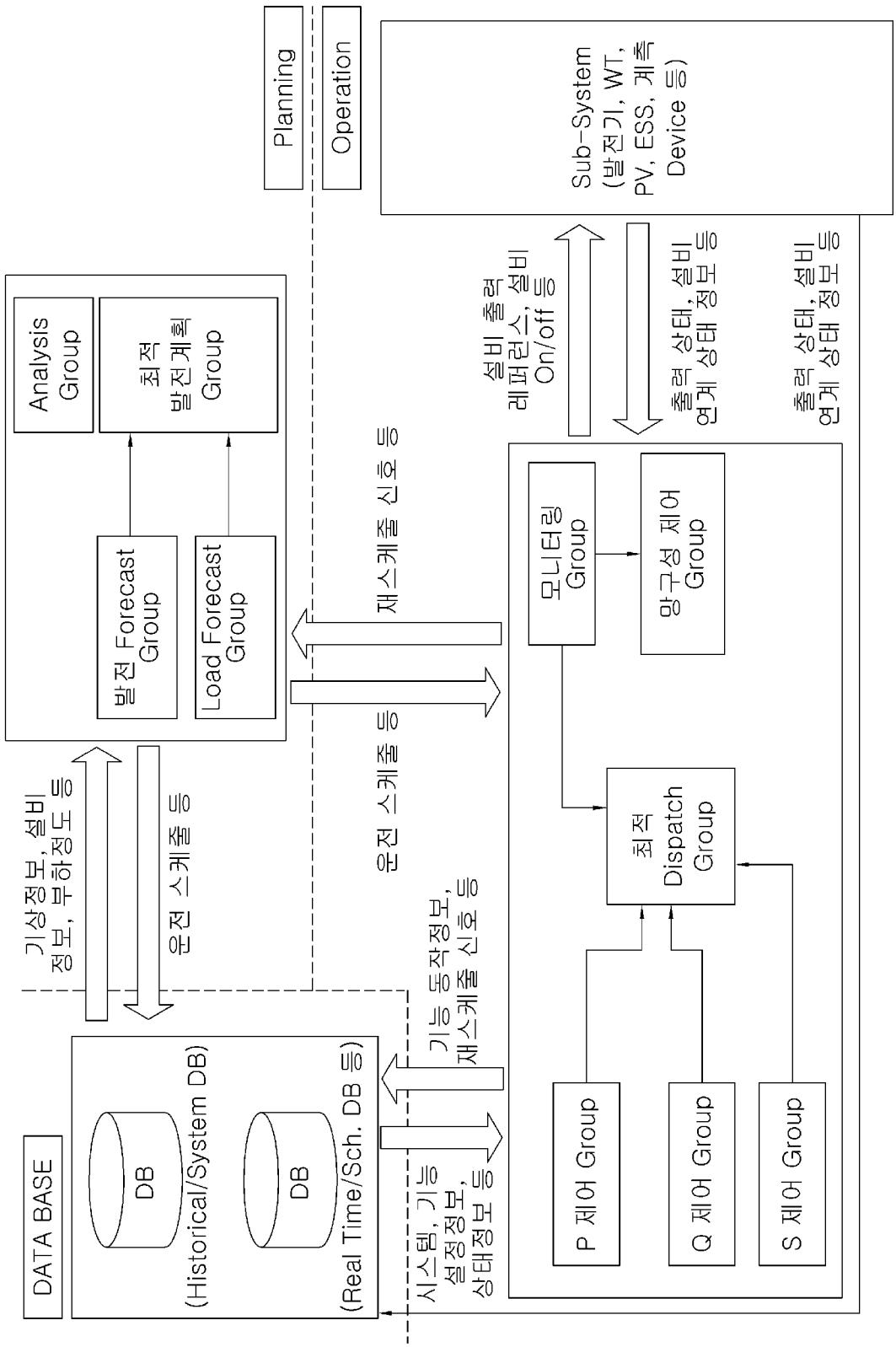
[청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 오퍼레이션 집합은,
전력 그리드의 전력 보상 기능을 수행하는 전력 보상 그룹;
전력 그리드의 전력망 구성을 제어하는 망 구성 제어 그룹;
상기 최적 발전 스케줄에 따라 전력원의 출력을 제어하고, 부하의 차단 및 연계를 수행하는 디스패치 그룹; 및
전력망 그리드의 운용 상태를 모니터링하는 모니터링 그룹
을 포함하는 전력 그리드 제어 장치.

[청구항 8] 전력 그리드의 운용 상태에 대한 정보를 입력받는 그리드 입력 인터페이스;
전력 그리드를 운용하기 위한 신호를 출력하는 그리드 출력 인터페이스;
원격의 장치와 데이터 통신을 수행하는 통신 인터페이스;
전력 그리드를 운용하는데 필요한 개별적인 기능을 수행하는 소프트웨어 컴포넌트 다수 개가 저장된 컴포넌트부;
전력 그리드의 운용에 필요한 작업을 상기 컴포넌트를 실행하여 처리하는 처리 모듈;
를 포함하는 전력 그리드 제어 장치와,
상기 전력 그리드 제어 장치에 전송할 컴포넌트들이 저장된 컴포넌트 DB;
상기 전력 그리드 제어 장치와 데이터 통신을 수행하기 위한 통신 인터페이스;
상기 전력 그리드 및 상기 전력 그리드 제어 장치에 대한 관리 작업을 수행하는 그리드 관리부;
상기 전력 그리드 및 상기 전력 그리드 제어 장치에 대한 관리 정보를 저장하는 그리드 DB;
각 전력 그리드 제어 장치에 제공할 컴포넌트들의 조합을 구성하는 컴포넌트 조합부; 및
상기 컴포넌트 DB에 저장된 컴포넌트들을 관리하는 컴포넌트 관리부
를 포함하는 원격 지원 서버
를 구비하는 전력 그리드 제어 시스템.

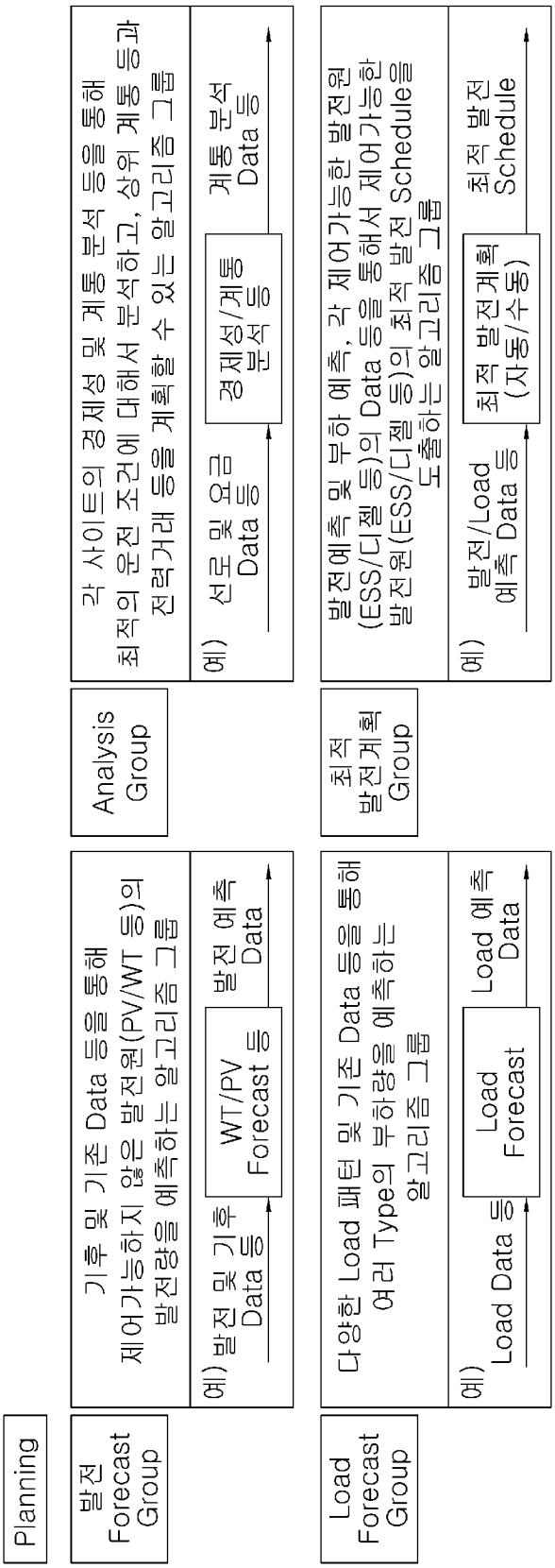
[도1]


PHOTO VOLTAIC
ESS
WIND TURBINE
LOAD #2
LOAD #1
300
100
115
출력 인터페이스
입력 인터페이스
110
140
180
DB
처리 모듈
컴포넌트부
170
통신 인터페이스
컴포넌트 관리부
160
190
원격 서버
400

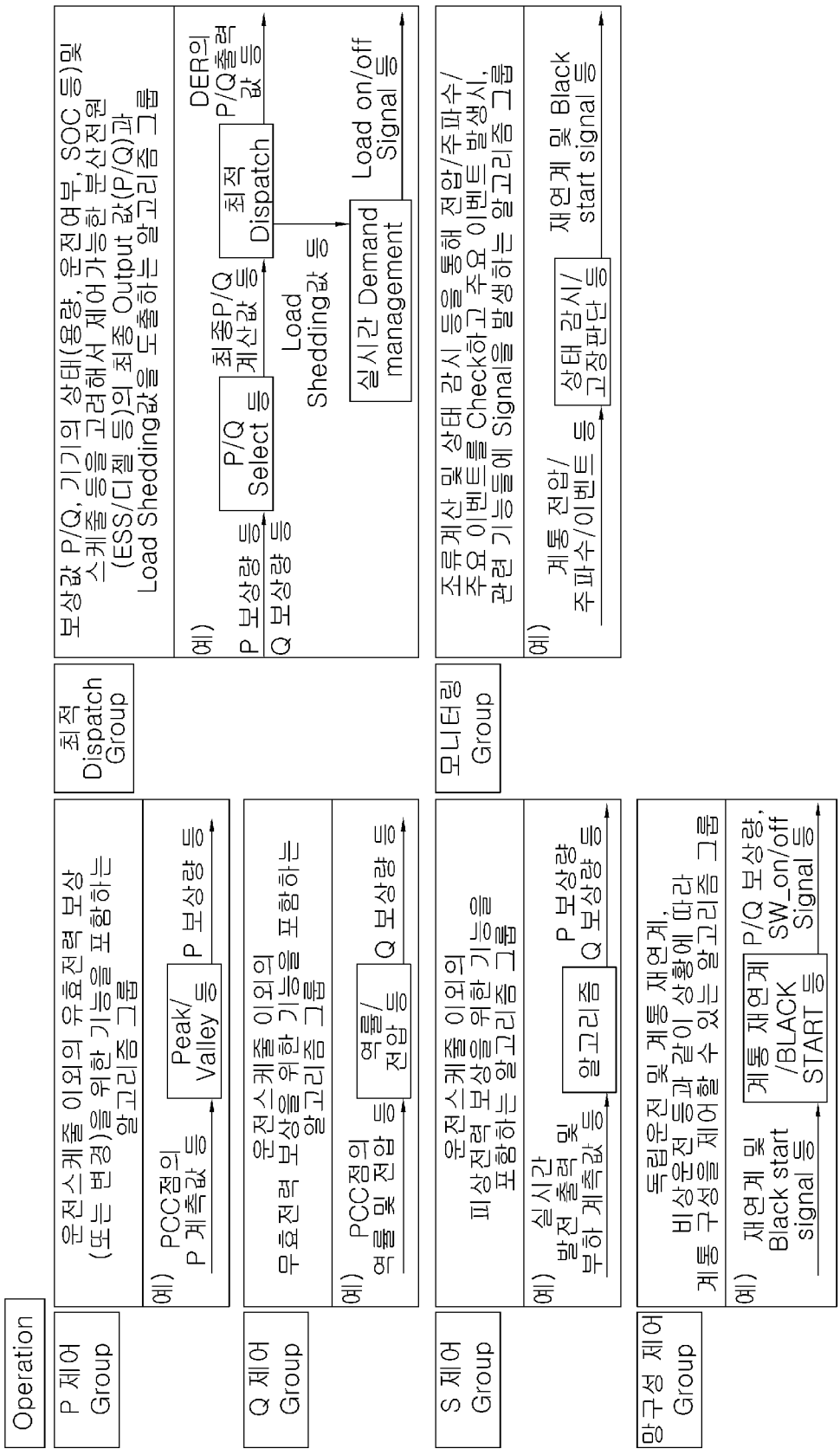
[도2]


Planning
Operation
Sub-System
(발전기, WT,
PV, ESS, 계측
Device 등)
Analysis
Group
최적
발전 계획
Group
발전 Forecast
Group
Load Forecast
Group
재스케줄 신호 등
설비 출력
레퍼런스, 설비
On/off 등
출력 상태, 설비
연계 상태 정보 등
출력 상태, 설비
연계 상태 정보 등
모니터링
Group
망구성 제어
Group
기상정보, 설비
정보, 부하정도 등
운전 스케줄 등
운전 스케줄 등
최적
Dispatch
Group
기능 동작정보,
재스케줄 신호 등
DATA BASE
DB
(Historical/System DB)
DB
(Real Time/Sch. DB 등)
시스템, 기능
설정정보,
상태정보 등
P 제어 Group
Q 제어 Group
S 제어 Group

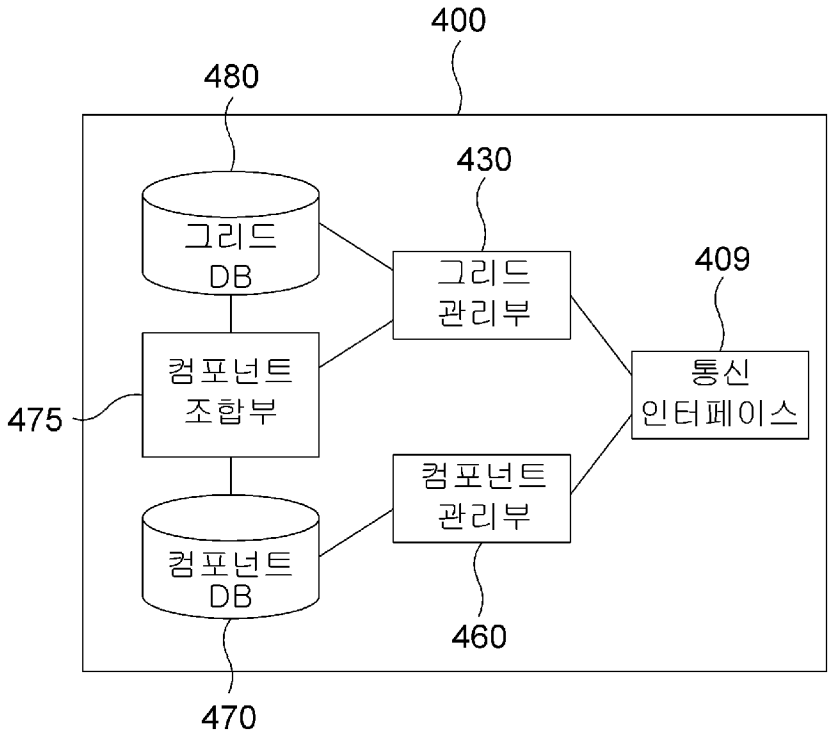
[도3]


Planning
발전 Forecast Group
기후 및 기존 Data 등을 통해 제어가능하지 않은 발전원(PV/WT 등)의 발전량을 예측하는 알고리즘 그룹
예) 발전 및 기후 Data 등
WT/PV Forecast 등
발전 예측 Data
Load Forecast Group
다양한 Load 패턴 및 기존 Data 등을 통해 여러 Type의 부하량을 예측하는 알고리즘 그룹
예) Load Data 등
Load Forecast
Load 예측 Data
Analysis Group
각 사이트의 경제성 및 계통 분석 등을 통해 최적의 운전 조건에 대해서 분석하고, 상위 계통 등과 전력거래 등을 계획할 수 있는 알고리즘 그룹
예) 선로 및 요금 Data 등
경제성/계통 분석 등
계통 분석 Data 등
최적 발전계획 Group
발전예측 및 부하 예측, 각 제어가능한 발전원(ESS/디젤 등)의 Data 등을 통해서 제어가능한 발전원(ESS/디젤 등)의 최적 발전 Schedule을 도출하는 알고리즘 그룹
예) 발전/Load 예측 Data 등
최적 발전계획 (자동/수동)
최적 발전 Schedule

[도4]


Operation
P 제어 Group
운전스케줄 이외의 유효전력 보상 (또는 변경)을 위한 기능을 포함하는 알고리즘 그룹
예) PCC점의 P 계측값 등
Peak/ Valley 등
P 보상량 등
Q 제어 Group
운전스케줄 이외의 무효전력 보상을 위한 기능을 포함하는 알고리즘 그룹
예) PCC점의 역률 및 전압 등
역률/ 전압 등
Q 보상량 등
S 제어 Group
운전스케줄 이외의 피상전력 보상을 위한 기능을 포함하는 알고리즘 그룹
예) 실시간 발전 출력 및 부하 계측값 등
알고리즘
P 보상량 Q 보상량 등
망구성 제어 Group
독립운전 및 계통 재연계, 비상운전 등과 같이 상황에 따라 계통 구성을 제어할 수 있는 알고리즘 그룹
예) 재연계 및 Black start signal 등
계통 재연계 /BLACK START 등
P/Q 보상량, SW_on/off Signal 등
최적 Dispatch Group
보상값 P/Q, 기기의 상태(용량, 운전여부, SOC 등)및 스케줄 등을 고려해서 제어가능한 분산전원 (ESS/디젤 등)의 최종 Output 값(P/Q)과 Load Shedding값을 도출하는 알고리즘 그룹
예)
P 보상량 등
Q 보상량 등
P/Q Select 등
최종P/Q 계산값 등
Load Shedding값 등
최적 Dispatch
DER의 P/Q출력 값 등
실시간 Demand management
Load on/off Signal 등
모니터링 Group
조류계산 및 상태 감시 등을 통해 전압/주파수/ 주요 이벤트를 Check하고 주요 이벤트 발생시, 관련 기능들에 Signal을 발생하는 알고리즘 그룹
예)
계통 전압/ 주파수/이벤트 등
상태 감시/ 고장판단 등
재연계 및 Black start signal 등

[도5]


400
480
430
그리드
DB
그리드
관리부
409
컴포넌트
조합부
475
통신
인터페이스
컴포넌트
관리부
컴포넌트
DB
460
470

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/015663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/38(2006.01)i, H02J 3/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J 3/38; G01R 31/36; G06Q 50/06; H02J 3/28; H02J 3/36; H02J 3/46; H02J 3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: smart grid, control, optimize, forecast, compensate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018-122726 A1 (ELECTRO POWER SYSTEMS MANUFACTURING S.R.L.) 05 July 2018 See pages 7, 10-11, 14, 20; claim 1; and figure 1.	1-4,8
Y		5-7
Y	KR 10-2018-0110881 A (LSIS CO., LTD.) 11 October 2018 See paragraphs [0018]-[0020], [0068]-[0069].	5-7
A	KR 10-1214323 B1 (TAI HAN ELECTRIC WIRE CO., LTD.) 01 February 2013 See claim 1; and figures 1-4.	1-8
A	KR 10-2018-0075273 A (COMPANY WIE) 04 July 2018 See paragraphs [0008]-[0011]; and figures 6-9.	1-8
A	KR 10-2013-0130986 A (GS NEOTEK CO., LTD.) 03 December 2013 See claims 1-4.	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 MARCH 2020 (02.03.2020)	**03 MARCH 2020 (03.03.2020)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/015663

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2018-122726 A1	05/07/2018	CN 108246593 A	06/07/2018
		CN 108249382 A	06/07/2018
		CN 108249387 A	06/07/2018
		CN 108254609 A	06/07/2018
		CN 110087871 A	02/08/2019
		CN 110099751 A	06/08/2019
		CN 110099787 A	06/08/2019
		CN 110114152 A	09/08/2019
		CN 110114207 A	09/08/2019
		CN 110121409 A	13/08/2019
		CN 110313111 A	08/10/2019
		EP 3562595 A1	06/11/2019
		EP 3562599 A1	06/11/2019
		EP 3562657 A1	06/11/2019
		EP 3562659 A1	06/11/2019
		EP 3562660 A1	06/11/2019
		EP 3563464 A1	06/11/2019
		IT 201600131538 A1	28/06/2018
		IT 201600131842 A1	28/06/2018
		IT 201600131878 A1	28/06/2018
		KR 10-2019-0098250 A	21/08/2019
		US 10197794 B2	05/02/2019
		US 10310253 B2	04/06/2019
		US 2018-0178251 A1	28/06/2018
		US 2018-0180649 A1	28/06/2018
		US 2018-0180871 A1	28/06/2018
		US 2018-0180873 A1	28/06/2018
		US 2019-0121122 A1	25/04/2019
		US 2019-0321831 A1	24/10/2019
		US 2019-0321840 A1	24/10/2019
		US 2019-0341781 A1	07/11/2019
		US 2019-0358922 A1	28/11/2019
		US 2019-0366661 A1	05/12/2019
		WO 2018-122007 A1	05/07/2018
		WO 2018-122264 A1	05/07/2018
		WO 2018-122643 A1	05/07/2018
		WO 2018-122644 A1	05/07/2018
		WO 2018-122645 A1	05/07/2018
		WO 2018-122646 A1	05/07/2018
		WO 2018-122710 A1	05/07/2018
		WO 2018-122712 A1	05/07/2018
		WO 2018-122717 A1	05/07/2018
		WO 2018-122737 A1	05/07/2018
		WO 2018-122753 A1	05/07/2018
		WO 2018-122760 A1	05/07/2018
		WO 2018-122762 A1	05/07/2018
		WO 2018-122772 A1	05/07/2018
		WO 2018-122882 A1	05/07/2018
		WO 2018-122882 A8	25/07/2019

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/015663

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2018-0110881 A	11/10/2018	None	
KR 10-1214323 B1	01/02/2013	None	
KR 10-2018-0075273 A	04/07/2018	None	
KR 10-2013-0130986 A	03/12/2013	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/015663

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02J 3/38(2006.01)i, H02J 3/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H02J 3/38; G01R 31/36; G06Q 50/06; H02J 3/28; H02J 3/36; H02J 3/46; H02J 3/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 스마트 그리드(smart grid), 제어(control), 최적(optimize), 예측(forecast), 보상(compensate)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2018-122726 A1 (ELECTRO POWER SYSTEMS MANUFACTURING S.R.L.) 2018.07.05. 페이지 7, 10-11, 14, 20; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-4,8
Y		5-7
Y	KR 10-2018-0110881 A (엘에스산전 주식회사) 2018.10.11. 단락 [0018]-[0020], [0068]-[0069] 참조.	5-7
A	KR 10-1214323 B1 (대한전선 주식회사) 2013.02.01. 청구항 1; 및 도면 1-4 참조.	1-8
A	KR 10-2018-0075273 A (주식회사 컴퍼니위) 2018.07.04. 단락 [0008]-[0011]; 및 도면 6-9 참조.	1-8
A	KR 10-2013-0130986 A (지에스네오텍(주)) 2013.12.03. 청구항 1-4 참조.	1-8

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2020년 03월 02일 (02.03.2020)	2020년 03월 03일 (03.03.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
장기정
전화번호 +82-42-481-8364

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/015663

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2018-122726 A1	2018/07/05	CN 108246593 A	2018/07/06
		CN 108249382 A	2018/07/06
		CN 108249387 A	2018/07/06
		CN 108254609 A	2018/07/06
		CN 110087871 A	2019/08/02
		CN 110099751 A	2019/08/06
		CN 110099787 A	2019/08/06
		CN 110114152 A	2019/08/09
		CN 110114207 A	2019/08/09
		CN 110121409 A	2019/08/13
		CN 110313111 A	2019/10/08
		EP 3562595 A1	2019/11/06
		EP 3562599 A1	2019/11/06
		EP 3562657 A1	2019/11/06
		EP 3562659 A1	2019/11/06
		EP 3562660 A1	2019/11/06
		EP 3563464 A1	2019/11/06
		IT 201600131538 A1	2018/06/28
		IT 201600131842 A1	2018/06/28
		IT 201600131878 A1	2018/06/28
		KR 10-2019-0098250 A	2019/08/21
		US 10197794 B2	2019/02/05
		US 10310253 B2	2019/06/04
		US 2018-0178251 A1	2018/06/28
		US 2018-0180649 A1	2018/06/28
		US 2018-0180871 A1	2018/06/28
		US 2018-0180873 A1	2018/06/28
		US 2019-0121122 A1	2019/04/25
		US 2019-0321831 A1	2019/10/24
		US 2019-0321840 A1	2019/10/24
		US 2019-0341781 A1	2019/11/07
		US 2019-0358922 A1	2019/11/28
		US 2019-0366661 A1	2019/12/05
		WO 2018-122007 A1	2018/07/05
		WO 2018-122264 A1	2018/07/05
		WO 2018-122643 A1	2018/07/05
		WO 2018-122644 A1	2018/07/05
		WO 2018-122645 A1	2018/07/05
		WO 2018-122646 A1	2018/07/05
		WO 2018-122710 A1	2018/07/05
		WO 2018-122712 A1	2018/07/05
		WO 2018-122717 A1	2018/07/05
		WO 2018-122737 A1	2018/07/05
		WO 2018-122753 A1	2018/07/05
		WO 2018-122760 A1	2018/07/05
		WO 2018-122762 A1	2018/07/05
		WO 2018-122772 A1	2018/07/05
		WO 2018-122882 A1	2018/07/05
		WO 2018-122882 A8	2019/07/25

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/015663

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0110881 A	2018/10/11	없음	
KR 10-1214323 B1	2013/02/01	없음	
KR 10-2018-0075273 A	2018/07/04	없음	
KR 10-2013-0130986 A	2013/12/03	없음	